

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 856 578

②① N° d'enregistrement national : **03 07776**

⑤① Int Cl⁷ : A 61 B 1770

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 27.06.03.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.12.04 Bulletin 04/53.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *MEDICREA Société anonyme — FR.*

⑦② Inventeur(s) : CLEMENT JEAN LUC, FIERE
VINCENT, TAYLOR JEAN, ADAM YVES et VILLARET
BERNARD.

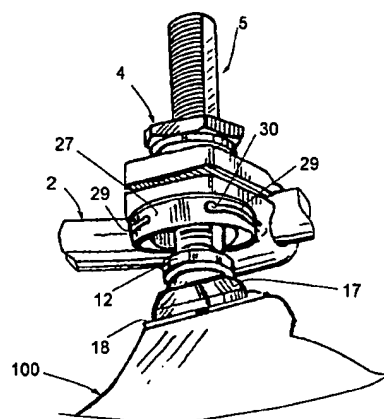
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ **MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE VERTEBRALE.**

⑤⑦ Ce matériel comprend des organes d'ancrage osseux,
une ou deux tiges de liaison (2), et des pièces de connexion
(3) de cette ou ces tiges (2) à ces organes d'ancrage, au
moins un de ces organes d'ancrage étant du type "poly-
axial".

Selon l'invention, ledit organe d'ancrage polyaxial (1)
comprend au moins une pièce ou une partie de pièce (27) à
structure élastiquement déformable, interposée, après
montage, entre ladite pièce de connexion (3) et la partie (6)
de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec une
vertèbre, cette pièce ou une partie de pièce (27) à structure
élastiquement déformable permettant une mobilité de la pié-
ce de connexion (3), et donc de la tige de liaison (2), par rap-
port à la partie (6) de l'organe d'ancrage destinée à venir en
prise avec une vertèbre, avec amortissement.



La présente invention concerne un matériel d'ostéosynthèse vertébrale.

Un matériel d'ostéosynthèse vertébrale comprend généralement des organes d'ancrage osseux, tels que des vis pédiculaires ou des crochets lamaires, une ou deux tiges de liaison, destinées à être reliées à ces organes d'ancrage et à être fixées aux vertèbres au moyen de ceux-ci, et des pièces
5 de connexion de cette ou ces tiges de liaison à ces organes d'ancrage. Le matériel peut également comprendre des traverses réglables en longueur, qui relient transversalement deux tiges de liaison parallèles pour maintenir ces tiges l'une par rapport à l'autre.

10 Dans un type de matériel existant, chaque organe d'ancrage comprend un pion proximal fileté sur lequel peut être vissé un écrou, et chaque pièce de connexion comprend une partie arrondie destinée à entourer une tige de liaison et deux ailes parallèles percées de trous. Ces ailes sont destinées à être engagées sur ledit pion proximal fileté et à être serrées, au moyen de cet
15 écrou, contre une surface d'appui aménagée sur l'organe d'ancrage, ce serrage provoquant le serrage de ladite partie arrondie autour de la tige de liaison et assurant ainsi l'immobilisation longitudinale de cette tige par rapport à l'organe d'ancrage. Les organes d'ancrage peuvent être de type "monoaxial", c'est-à-dire comprendre un pion proximal fileté solidaire de la
20 partie de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec l'os, ou peuvent être de type "polyaxial", c'est-à-dire comprendre un pion proximal fileté articulé par rapport à cette partie destinée à venir en prise avec l'os.

Les matériels d'ostéosynthèse vertébrale existants sont destinés à immobiliser deux vertèbres l'une par rapport à l'autre, pour éliminer tout
25 mouvement relatif de ces vertèbres, susceptible d'être douloureux, ou pour rétablir la position adéquate d'une vertèbre par rapport à l'autre. Pour l'obtention de cette immobilisation, ces matériels sont conçus pour assurer un assemblage parfaitement rigide des tiges de liaison avec les organes d'ancrage.

30 Cet assemblage rigide peut cependant ne pas être souhaitable dans tous les cas. Il conduit en particulier à l'exercice de sollicitations importantes au niveau des zones osseuses d'ancrage desdits organes d'ancrage, ainsi qu'à des sollicitations augmentées au niveau des articulations vertébrales situées

de part et d'autre du segment vertébral traité, qui peuvent conduire à des dégénérescences de ces articulations.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients essentiels.

Le matériel concerné comprend, de manière connue en soi, des organes
5 d'ancrage osseux, tels que des vis pédiculaires ou des crochets lamaires, une
ou deux tiges de liaison, destinées à être reliées à ces organes d'ancrage et à
être fixées aux vertèbres au moyen de ceux-ci, et des pièces de connexion de
cette ou ces tiges à ces organes d'ancrage, au moins un de ces organes
d'ancrage étant du type "polyaxial", c'est-à-dire comprenant un pion proximal
10 articulé par rapport à la partie de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise
avec une vertèbre, des moyens de serrage étant prévus pour immobiliser une
tige de liaison dans la pièce de connexion que reçoit cet organe d'ancrage.

Selon l'invention, ledit organe d'ancrage polyaxial comprend au moins
une pièce ou une partie de pièce à structure élastiquement déformable,
15 interposée, après montage, entre ladite pièce de connexion et ladite partie de
l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec une vertèbre, cette pièce ou
une partie de pièce à structure élastiquement déformable permettant une
mobilité de la pièce de connexion, et donc de la tige de liaison, par rapport à la
partie de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec une vertèbre, avec
20 amortissement.

Ainsi, dans le matériel selon l'invention, ladite pièce de connexion n'est
pas immobilisée par rapport à l'organe d'ancrage mais peut jouer vis-à-vis de
celui-ci, afin d'autoriser des mouvements limités des vertèbres. Les
solicitations exercées sur les zones osseuses d'ancrage de l'organe
25 d'ancrage sont ainsi notablement réduites, de même que les risques de sur-
solicitations au niveau des articulations vertébrales situées de part et d'autre
du segment vertébral traité.

Lesdits moyens de serrage peuvent être conçus pour serrer la pièce de
connexion contre ladite pièce ou une partie de pièce à structure élastiquement
30 déformable et pour serrer cette pièce ou une partie de pièce contre ladite
partie de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec une vertèbre,
jusqu'à immobiliser le pion proximal par rapport à la partie de l'organe
d'ancrage destinée à venir en prise avec une vertèbre.

Le jeu de la pièce de connexion est alors rendu possible uniquement par la déformation de ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable.

De préférence, toutefois, le pion proximal comprend une surface formant
5 une butée axiale, contre laquelle vient reposer la pièce de connexion, lesdits moyens de serrage serrant cette pièce de connexion contre cette surface.

L'immobilisation de la tige de liaison par rapport à la pièce de connexion est ainsi réalisée indépendamment de tout serrage de ladite pièce ou partie de pièce élastiquement déformable.

10 Avantageusement dans ce cas, cette surface formant butée axiale est disposée sur le pion proximal de telle sorte que l'immobilisation de la tige de liaison dans la pièce de connexion ne conduit pas à exercer sur ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable un serrage de nature à bloquer le mouvement du pion proximal.

15 Ce dernier reste par conséquent mobile par rapport à la partie de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec une vertèbre, permettant de cette manière la mobilité de la pièce de connexion, et donc de la tige de liaison, par rapport à cette partie de l'organe d'ancrage.

Ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable
20 peut être conformée de manière à réaliser un amortissement du mouvement du pion proximal sur l'ensemble du débattement de ce pion, ou peut être conformée pour réaliser cet amortissement seulement dans les positions extrêmes de ce débattement.

Selon une forme préférée de réalisation de l'invention dans ce deuxième
25 cas, ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable est formée par une paroi circulaire raccordée à la pièce de connexion, cette paroi comprenant au moins une fente transversale qui la traverse, aménagée sur un côté de cette paroi selon une direction sensiblement perpendiculaire à celle qu'occupe une tige de liaison quand cette tige est engagée dans la pièce de
30 connexion, cette fente permettant une réduction de l'épaisseur de cette paroi circulaire lorsqu'une contrainte est exercée sur cette paroi dans le sens axial, du côté où se trouve la fente.

Avantageusement, ladite paroi circulaire comprend deux fentes aménagées sur deux de ses côtés opposés, permettant un amortissement sur ces deux côtés.

Avantageusement, les parois du pion proximal et de ladite partie
5 destinée à venir en prise avec une vertèbre qui glissent l'une contre l'autre lors du débattement de ce pion comportent un revêtement lisse et résistant, propre à résister à de très nombreux mouvements de glissement de ces parois l'une contre l'autre, tel qu'un revêtement en céramique ou en nitrure de titane.

Lorsque l'articulation de ce pion proximal est réalisée par glissement de
10 faces en forme de sphère ou de portions de sphère l'une contre l'autre, avantageusement, ces faces présentent un diamètre nettement supérieur à celui du pion proximal, notamment au moins du double du diamètre de ce pion, afin d'augmenter la surface de contact de ses faces l'une avec l'autre.

Les frottements s'exercent ainsi sur des surfaces augmentées, réduisant
15 le risque d'usure desdites faces.

Selon une autre forme de réalisation de l'invention, le matériel comprend, outre les moyens de serrage prévus pour immobiliser une tige de liaison dans la pièce de connexion que reçoit l'organe d'ancrage, des deuxièmes moyens de serrage permettant de serrer, indépendamment du serrage réalisé par
20 lesdits moyens de serrage, la pièce de connexion contre ladite partie de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec une vertèbre.

Lesdits deuxièmes moyens de serrage peuvent ainsi être serrés de manière contrôlée, par exemple au moyen d'un tournevis dynamométrique, selon le degré de souplesse recherchée en fonction des caractéristiques du
25 patient (état des disques intervertébraux, degré d'instabilité vertébrale, poids), puis lesdits moyens de serrage sont serrés pour immobiliser la tige dans la pièce de connexion.

La pièce de connexion peut comporter une graduation et ces deuxièmes moyens de serrage peuvent comporter un repère venant en regard de cette
30 graduation pour permettre le serrage contrôlé précité.

Ladite partie de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec une vertèbre peut notamment comprendre une pièce à structure élastiquement déformable et la pièce de connexion peut comporter une autre pièce à

structure élastiquement déformable, ces deux pièces venant porter l'une contre l'autre au cours du serrage.

Par ailleurs, au moins une tige de liaison du matériel peut comprendre :

- une partie de tige comportant une pièce à structure élastiquement déformable et un pion articulé,
- une autre partie de tige comprenant une zone d'appui contre cette pièce à structure élastiquement déformable, et
- des moyens de serrage pour serrer cette zone d'appui contre cette pièce à structure élastiquement déformable.

La tige de liaison peut ainsi également présenter un degré de souplesse élastique.

Ladite zone d'appui peut comporter également une pièce à structure élastiquement déformable.

L'invention sera bien comprise, et d'autres caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront, en référence au dessin schématique annexé, représentant, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes de réalisation de pièces que comprend le matériel qu'elle concerne.

La figure 1 est une vue partielle d'une vis pédiculaire polyaxiale et d'une tige de liaison que comprend ce matériel, et, en coupe transversale, d'une pièce de connexion et d'un écrou permettant d'assembler une tige de liaison à cette vis, avant montage ;

la figure 2 est une vue de ces pièces similaire à la figure 1, après montage ;

la figure 3 est une vue de ces pièces similaire à la figure 2, selon une direction perpendiculaire à celle selon cette figure 2, dans une position ;

la figure 4 est une vue de ces pièces similaire à la figure 3, dans une deuxième position ;

la figure 5 est une vue de ces pièces similaire à la figure 3, dans une troisième position ;

la figure 6 est une vue des mêmes pièces en perspective, après mise en place de la vis dans une vertèbre et avant serrage définitif ;

la figure 7 est une vue de ces pièces similaires à la figure 6, après serrage définitif ;

6

la figure 8 est une vue similaire à la figure 1 des mêmes pièces du matériel, selon une deuxième forme de réalisation, avant montage ;

la figure 9 est une vue similaire à la figure 2 de ces pièces, après montage ;

5 la figure 10 est une vue en coupe partielle d'une tige de liaison, avant assemblage, et

la figure 11 est une vue similaire à la figure 10, après assemblage.

La figure 1 représente une vis pédiculaire polyaxiale 1, une tige 2 de liaison de plusieurs de ces vis 1, une pièce 3 de connexion de cette tige 2 à
10 une de ces vis 1 et un écrou 4 permettant d'assembler la tige de liaison 2 à cette vis 1.

La vis 1 comprend un pion proximal fileté 5 et un corps de vis distal fileté 6. Le pion 5 est destiné à recevoir la pièce 3 engagée sur lui et l'écrou 4 vissé sur lui tandis que le corps 6 est destiné à être inséré dans le pédicule
15 100 d'une vertèbre, comme le montrent les figures 6 et 7.

Le pion 5 présente une partie cylindrique filetée 10, une tête distale élargie 11 et une collerette 12 formant une surface de butée.

La partie 10 présente une zone 15 de diamètre réduit, permettant de casser sa portion proximale après mise en place et serrage de l'écrou 4,
20 comme cela apparaît par comparaison des figures 2 et 3.

La tête 11 présente un diamètre double du diamètre de la partie 10 et a une forme de calotte sphérique. Cette tête 11 est destinée à être engagée dans une cavité proximale 16 que délimite la zone proximale du corps 6 et à être retenue dans cette cavité 16 par sertissage d'une paroi proximale 17 que
25 présente ce corps 6. Après sertissage, la paroi 17 est façonnée de manière à présenter une forme proximale hémisphérique. Comme cela apparaît sur la figure 1, les dimensions de la cavité 16 et de l'ouverture délimitée par la paroi 17 après sertissage pour le passage du pion 5 sont telles qu'un débattement multidirectionnel de ce pion 5 par rapport au corps 6 est possible.

30 Le corps 6 comprend également une collerette proximale 18, destinée à venir en butée contre le pédicule 100. Cette collerette 18 présente plusieurs encoches radiales 19, notamment quatre encoches à 90° les unes des autres, permettant le maintien du corps 6 en rotation pendant le serrage de l'écrou 4.

La tige de liaison 2 est cylindrique et présente une rigidité telle qu'elle permet le maintien de plusieurs vertèbres les unes par rapport aux autres. Cette tige 2 est toutefois déformable de manière à pouvoir être conformée en fonction de la correction du rachis à réaliser.

5 La pièce de connexion 3 comprend une partie arrondie 20 destinée à entourer la tige de liaison 2 et deux ailes latérales parallèles 21 percées de trous pour l'engagement de la pièce 3 sur le pion 5. Ces ailes 21 sont mutuellement distantes de telle sorte que, dans une position d'écartement, la tige 2 puisse être insérée et puisse coulisser dans la partie 20, et que, dans
10 une position de rapprochement que leur confère le serrage de l'écrou 4, elles serrent la partie 20 autour de la tige 2, immobilisant cette dernière par rapport à la pièce 3.

Comme le montrent les figures 1 et 2, l'aile 21 proximale présente une cuvette proximale 25 de forme adaptée à la prise d'appui de l'écrou 4, tandis
15 que l'aile 21 distale comprend une cavité circulaire 26 permettant l'engagement de cette aile sur la collerette 12.

Cette aile 21 distale comprend en outre une paroi circulaire 27 solidaire d'elle. Cette paroi 27 a une hauteur inférieure à celle de la paroi 17, et délimite une face sphérique concave interne 28 de diamètre supérieur au diamètre de
20 cette paroi 17.

En outre, deux fentes transversales 29 sont aménagées dans cette paroi 27, sur deux côtés opposés de la paroi 27, et selon une direction sensiblement perpendiculaire à celle qu'occupe la tige de liaison 2 quand cette tige est engagée dans la partie arrondie 20. Chaque fente 29 s'étend angulairement
25 sur environ 120° de la paroi 27 et se termine par une zone élargie 30 en forme de cercle.

Comme cela se comprend en référence à la figure 5, les portions distales de la paroi 27 délimitées par les fentes 29 ont, au niveau de ces zones arrondies 30, une hauteur réduite, telle que ces portions peuvent fléchir au
30 niveau de ces zones 30, permettant ainsi une réduction de la hauteur de la paroi 27.

En pratique, le nombre de vis 1 nécessaire au traitement à réaliser est mis en place dans les pédicules 100 des vertèbres concernées, puis les

pièces de connexion 3, avec la tige 2 engagée dans les parties 20, sont placées sur les pions 5, jusqu'à engagement des collerettes 12 dans les cavités 26. Les écrous 4 sont ensuite serrés pour réaliser l'immobilisation de la tige 2 par rapport aux pièces 3 et les portions proximales des pions 5 sont sectionnées.

La venue en butée de chaque pièce 3 contre la collerette 12 correspondante permet de réaliser un serrage de la tige 2 dans cette pièce 3 indépendamment de tout serrage de la pièce 3 contre la paroi 17.

Une fois le serrage de l'écrou 4 réalisé, le pion 5 reste ainsi mobile par rapport au corps 6, cette mobilité étant libre tant que la paroi 27 n'est pas venue en butée contre le corps 6 (cf. figure 4) puis étant possible avec déformation de la paroi 27 au-delà, réalisant un amortissement du mouvement du pion 5 dans les angles maximaux de débattement de ce pion. La limite du débattement possible de ce dernier correspond à la venue en contact des bords de la paroi 27 délimitant les fentes 29.

Grâce au diamètre de sa face 28, supérieur au diamètre de la paroi 17, la paroi 27 ne fait pas obstacle au débattement du pion 5.

Cette face 28 peut cependant, comme le montre la figure 2, être conformée de manière à venir en appui contre la zone sensiblement hémisphérique de la paroi 17. Les frottements résultant de cet appui réalisent un freinage du mouvement du pion 5, si nécessaire.

Les zones de glissement de la tête 11 contre la paroi 17 et de la face 28 contre la paroi 17 peuvent comporter un revêtement lisse et résistant, propre à résister à de très nombreux mouvements de glissement de ces parois l'une contre l'autre, tel qu'un revêtement en céramique ou en nitrure de titane.

Les figures 8 et 9 représentent des pièces 2 à 5 similaires à celles décrites en référence aux figures 1 et 2, les pièces se retrouvant de manière identique ou similaire étant désignées par les mêmes références numériques.

Dans ce cas, la collerette 18 présente un rebord périphérique 30 et contient une pièce 31 en matériau à structure élastiquement déformable, notamment en silicone ou en PMMA, et la pièce 3 comporte une pièce 31 similaire, ces deux pièces 31 venant en appui l'une contre l'autre lors du montage.

La pièce 3 présente une épaisseur supérieure à celle représentée sur les figures 1 et 2 et peut recevoir complètement l'écrou 4 dans la cavité 25 de sa branche proximale 21, cet écrou 4 comportant des encoches périphériques 32 pour sa manœuvre en rotation.

5 Le matériel comprend en outre un deuxième écrou 40, pouvant également être vissé sur le pion proximal 5.

En pratique, l'écrou 4 peut être serré de manière contrôlée, par exemple au moyen d'un tournevis dynamométrique, selon le degré de souplesse recherchée en fonction des caractéristiques du patient (état des disques
10 intervertébraux, degré d'instabilité vertébrale, poids), ce degré de souplesse étant obtenu par serrage plus ou moins important des pièces 31. L'écrou 40 est ensuite serré pour immobiliser la tige 2 dans la pièce de connexion 3.

Les figures 10 et 11 montrent une tige de liaison 2 du matériel qui comprend :

15 - une partie de tige 2a comportant une pièce 41 à structure élastiquement déformable et un pion fileté articulé 5, cette articulation étant réalisée de manière identique à celle décrite précédemment,

- une autre partie de tige 2b, comprenant une zone 42 d'appui contre cette pièce 41 et un alésage taraudé 43 permettant le vissage de cette
20 partie 2b sur le pion 5 pour serrer la zone d'appui 42 contre la pièce 41.

La tige de liaison 2 peut ainsi également présenter un degré de souplesse élastique.

Comme cela apparaît de ce qui précède, l'invention fournit un matériel d'ostéosynthèse vertébrale permettant un jeu limité de la pièce de connexion
25 3, et donc de la tige de liaison 2, par rapport au corps 6 d'ancrage à la vertèbre, afin d'autoriser des mouvements limités des vertèbres traitées. Les sollicitations exercées sur les zones osseuses d'ancrage de l'organe d'ancrage sont ainsi notablement réduites, de même que les risques de sur-sollicitations au niveau des articulations vertébrales situées de part et d'autre
30 du segment vertébral traité.

Il va de soi que l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite ci-dessus à titre d'exemple mais qu'elle s'étend à toutes les formes de réalisations couvertes par les revendications ci-annexées. Ainsi, l'on ne

sortirait pas du cadre de l'invention en remplaçant la paroi 27 par une rondelle en matériau élastique ou à structure élastique, par exemple sous forme de ressort.

REVENDECATIONS

1 – Matériel d'ostéosynthèse vertébrale, comprenant des organes d'ancrage osseux, tels que des vis pédiculaires (1) ou des crochets lamaires, une ou deux tiges de liaison (2), destinées à être reliées à ces organes d'ancrage et à être fixées aux vertèbres au moyen de ceux-ci, et des pièces de connexion (3) de cette ou ces tiges (2) à ces organes d'ancrage, au moins un de ces organes d'ancrage étant du type "polyaxial", c'est-à-dire comprenant un pion proximal (5) articulé par rapport à la partie (6) de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec une vertèbre, des moyens de serrage (4) étant prévus pour immobiliser une tige de liaison (2) dans la pièce de connexion (3) que reçoit cet organe d'ancrage ;

matériel caractérisé en ce que ledit organe d'ancrage polyaxial (1) comprend au moins une pièce ou une partie de pièce (27) à structure élastiquement déformable, interposée, après montage, entre ladite pièce de connexion (3) et ladite partie (6) de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec une vertèbre, cette pièce ou une partie de pièce (27) à structure élastiquement déformable permettant une mobilité de la pièce de connexion (3), et donc de la tige de liaison (2), par rapport à la partie (6) de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec une vertèbre, avec amortissement.

2 – Matériel selon la revendication 1, caractérisé en ce que le pion proximal (5) comprend une surface (12) formant une butée axiale, contre laquelle vient reposer la pièce de connexion (3), lesdits moyens de serrage (4) serrant cette pièce de connexion (3) contre cette surface (12).

3 – Matériel selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite surface (12) formant butée axiale est disposée sur le pion proximal (5) de telle sorte que l'immobilisation de la tige de liaison (2) dans la pièce de connexion (3) ne conduit pas à exercer sur ladite pièce ou partie de pièce (27) à structure élastiquement déformable un serrage de nature à bloquer le mouvement du pion proximal (5).

4 – Matériel selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable est conformée de

manière à réaliser un amortissement du mouvement du pion proximal sur l'ensemble du débattement de ce pion.

5 – Matériel selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite pièce ou partie de pièce (27) à structure élastiquement déformable est conformée de manière à réaliser un amortissement du mouvement du pion proximal (5) seulement dans les positions extrêmes du débattement de ce pion.

6 – Matériel selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite pièce ou partie de pièce à structure élastiquement déformable est formée par une paroi circulaire (27) raccordée à la pièce de connexion (3), cette paroi (27) comprenant au moins une fente transversale (29) qui la traverse, aménagée sur un côté de cette paroi (27) selon une direction sensiblement perpendiculaire à celle qu'occupe une tige de liaison (2) quand cette tige est engagée dans la pièce de connexion (3), cette fente (29) permettant une réduction de l'épaisseur de cette paroi circulaire (27) lorsqu'une contrainte est exercée sur cette paroi dans le sens axial, du côté où se trouve la fente (29).

7 – Matériel selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite paroi circulaire (27) comprend deux fentes (29) aménagées sur deux de ses côtés opposés, permettant un amortissement sur ces deux côtés.

8 – Matériel selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que les parois (11, 17) du pion proximal (5) et de ladite partie (6) destinée à venir en prise avec une vertèbre qui glissent l'une contre l'autre lors du débattement de ce pion (5) comportent un revêtement lisse et résistant, propre à résister à de très nombreux mouvements de glissement de ces parois l'une contre l'autre, tel qu'un revêtement en céramique ou en nitrure de titane.

9 – Matériel selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que l'articulation dudit pion proximal (5) est réalisée par glissement de faces (11, 17) en forme de sphère ou de portions de sphère l'une contre l'autre, et en ce que ces faces (11, 17) présentent un diamètre nettement supérieur à celui du pion proximal, notamment au moins du double du diamètre de ce pion.

10 – Matériel selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend, outre les moyens de serrage (4) prévus pour immobiliser une tige de liaison (2) dans la pièce de connexion (3) que reçoit l'organe d'ancrage (1), des deuxièmes moyens de serrage (40) permettant de serrer,

indépendamment du serrage réalisé par lesdits moyens de serrage (4), la pièce de connexion (3) contre ladite partie (6) de l'organe d'ancrage destinée à venir en prise avec une vertèbre.

5 11 – Matériel selon la revendication 10, caractérisé en ce que la pièce de connexion comporte une graduation et en ce que ces deuxièmes moyens de serrage comportent un repère venant en regard de cette graduation.

12 – Matériel selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce qu'au moins une tige de liaison comprend :

- 10 - une partie de tige comportant une pièce à structure élastiquement déformable et un pion articulé,
- une autre partie de tige comprenant une zone d'appui contre cette pièce à structure élastiquement déformable, et
- des moyens de serrage pour serrer cette surface d'appui contre cette pièce à structure élastiquement déformable.

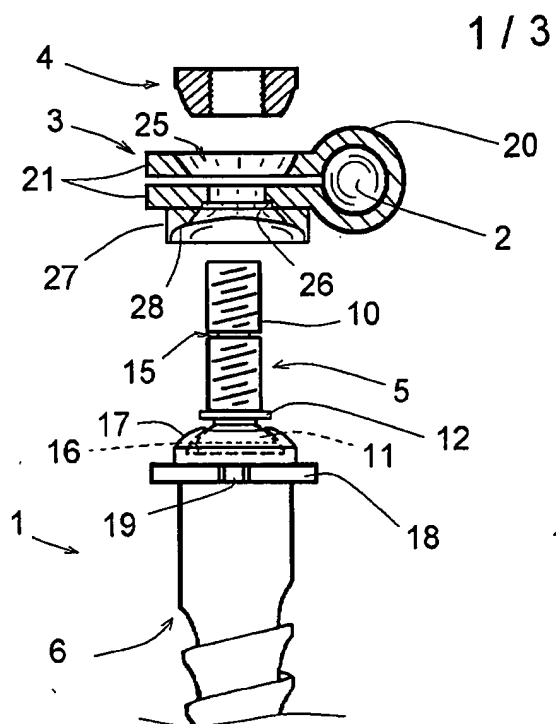


FIG. 1

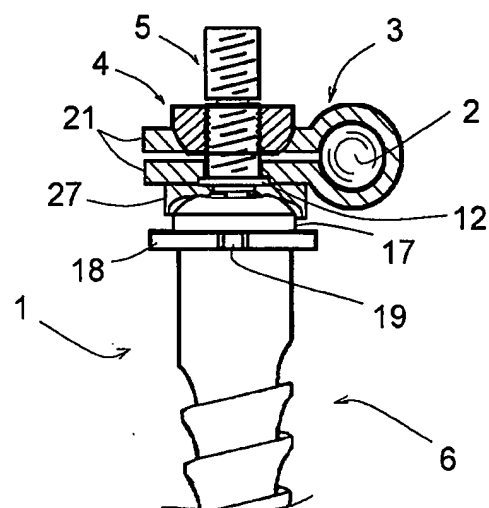


FIG. 2

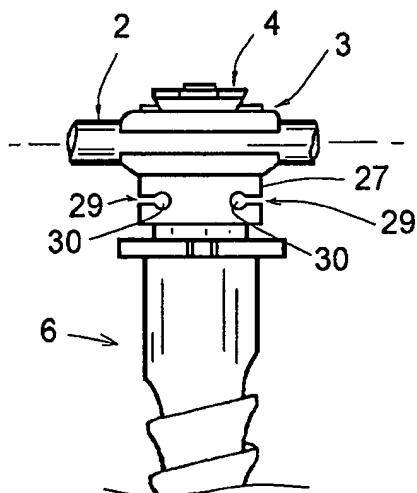


FIG. 3

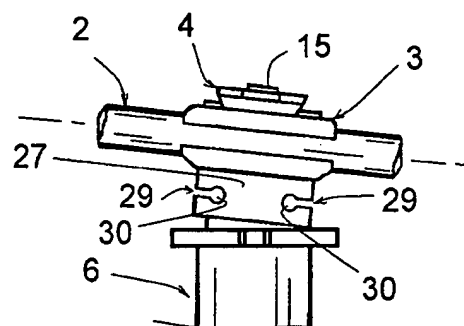


FIG. 4

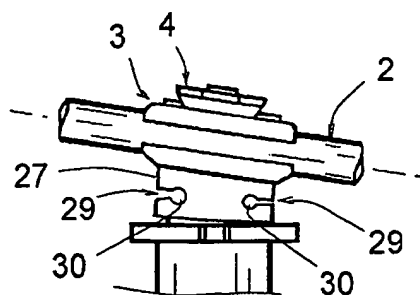


FIG. 5

2 / 3

FIG. 6

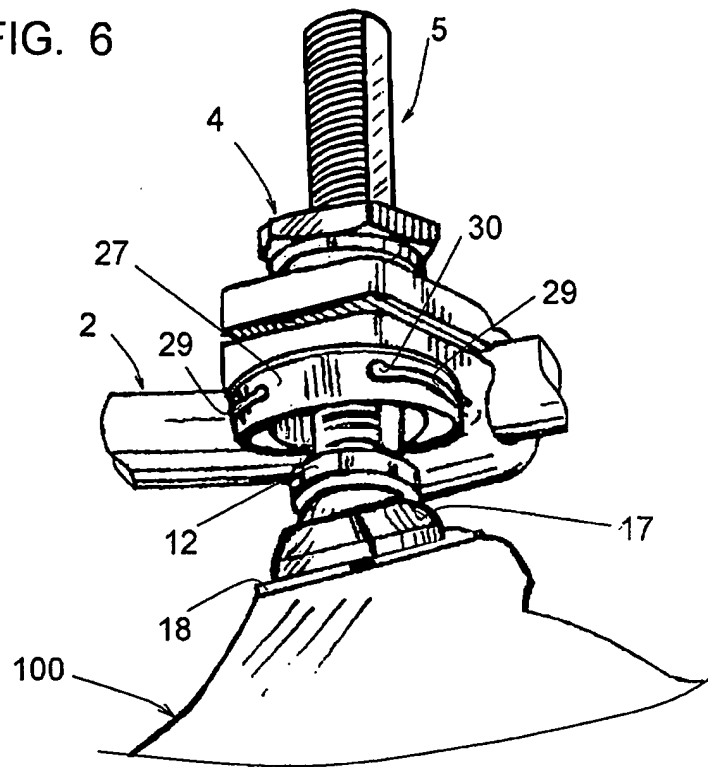
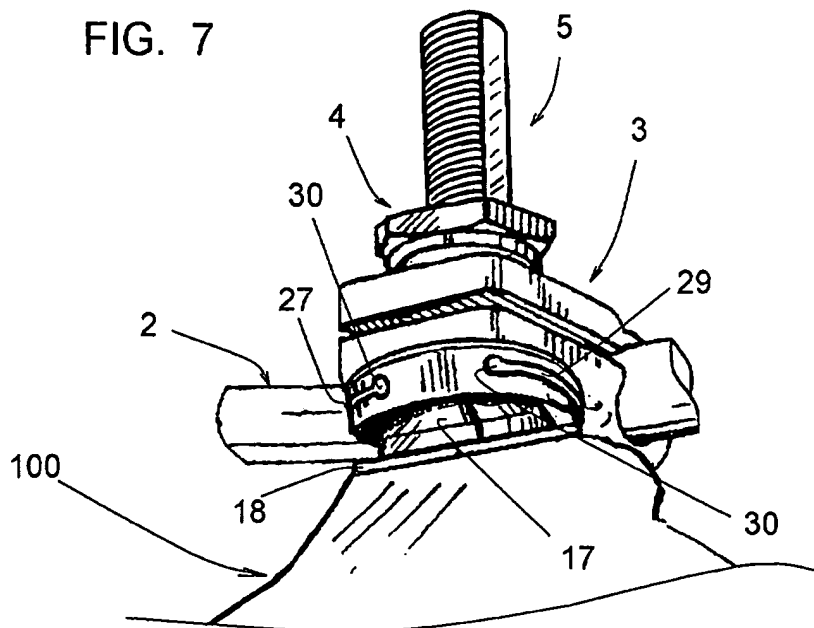


FIG. 7



3 / 3

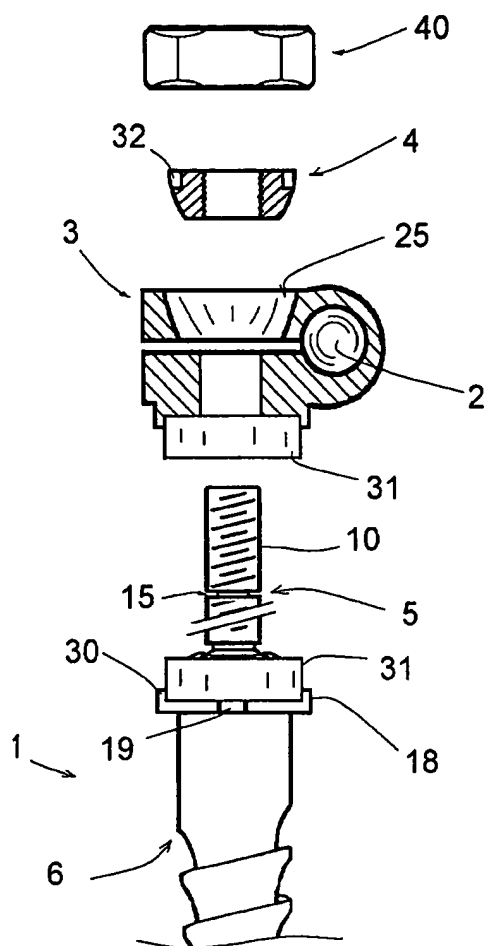


FIG. 8

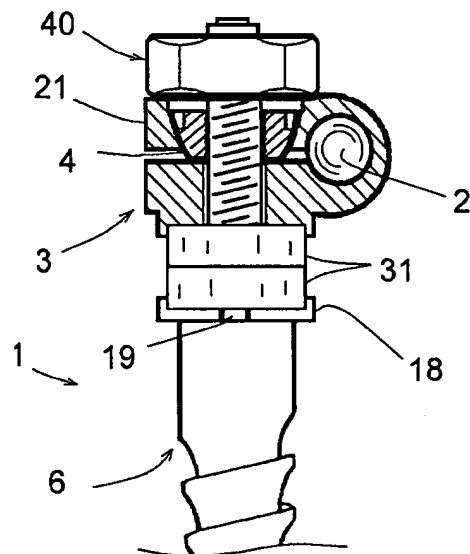


FIG. 9

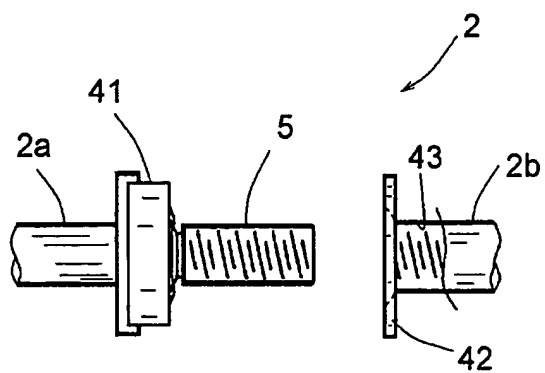


FIG. 10

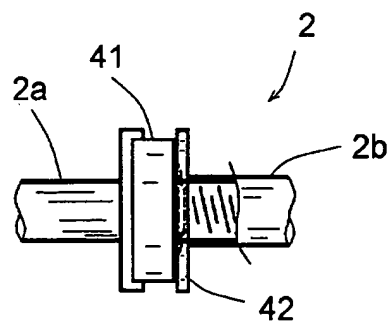


FIG. 11



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 637258
FR 0307776

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 242 708 A (HARMS J. & BIEDERMANN L.) 28 octobre 1987 (1987-10-28) * colonne 3, ligne 6 - ligne 10 * * colonne 3, ligne 55 - colonne 4, ligne 15 * * colonne 4, ligne 28 - ligne 30 * * figures 1,3 *	1,10	A61B17/70
Y	US 5 735 851 A (ERRICO J.P. ET AL) 7 avril 1998 (1998-04-07) * figure 10a *	1,2,10	
Y	FR 2 697 742 A (BIOMAT) 13 mai 1994 (1994-05-13) * page 11, ligne 14 - page 12, ligne 9; figure 1 *	1,2,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 septembre 2004		Nice, P	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0307776 FA 637258**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-09-2004**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0242708	A	28-10-1987	DE 3614101 C1	22-10-1987
			AT 82484 T	15-12-1992
			CA 1328591 C	19-04-1994
			DE 3782678 D1	24-12-1992
			EP 0242708 A2	28-10-1987
			ES 2035826 T3	01-05-1993
			JP 1802142 C	26-11-1993
			JP 5008011 B	01-02-1993
			JP 62277954 A	02-12-1987
			KR 9506929 B1	26-06-1995
			US 4946458 A	07-08-1990
US 5735851	A	07-04-1998	AU 731811 B2	05-04-2001
			AU 4673197 A	05-05-1998
			CA 2268152 A1	16-04-1998
			EP 0949887 A1	20-10-1999
			JP 2002515792 T	28-05-2002
			KR 2000048988 A	25-07-2000
			WO 9815233 A1	16-04-1998
			US 5800435 A	01-09-1998
FR 2697742	A	13-05-1994	FR 2697742 A1	13-05-1994
			AT 146064 T	15-12-1996
			CA 2109457 A1	07-05-1994
			DE 69306536 D1	23-01-1997
			DE 69306536 T2	28-05-1997
			EP 0596788 A1	11-05-1994
			ES 2096249 T3	01-03-1997
			GR 3022754 T3	30-06-1997
			JP 2666683 B2	22-10-1997
			JP 6165789 A	14-06-1994
			US 5380325 A	10-01-1995